

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛАНЕТНОЙ СИСТЕМЫ НА КОСМОГОНИЧЕСКИХ ВРЕМЕНАХ

Д. В. Микрюков

Санкт-Петербургский государственный университет

В работе исследуется динамическая эволюция планетных систем HD12661, ν Andromedae, а также некоторых модельных систем на временах порядка 10^5 — 10^7 лет. Осреднение канонических уравнений планетного движения выполняется методом Хори—Депри. Получены и проинтегрированы системы первого и второго приближения по малому параметру.

STUDY OF STABILITY OF A PLANETARY SYSTEM ON A COSMOGONIC TIME SCALE

D. V. Mikryukov

Saint Petersburg State University

The dynamical evolution of planetary systems HD12661, ν Andromedae, and some model systems is investigated on time scale of the order 10^5 — 10^7 years. Averaging the canonical equations of the planetary movement is performed by the Hori—Deprit method. The systems of first and second order approximation with respect to masses have been obtained and numerically integrated.

Каждая аналитическая теория планетного движения сводится к составлению системы дифференциальных уравнений. Разбиение фазовых переменных на группу медленных и группу быстрых переменных обычно достигается за счет использования оскулирующих элементов. Основной интерес представляет эволюция медленных переменных. Для ее изучения применяют, как правило, методы осреднения.

В настоящей работе мы используем метод осреднения Хори—Депри [1] для исследования орбитальной динамики планетных систем HD12661, ν Andromedae, а также некоторых модельных систем. Уравнения движения записываются в астроцентрической системе координат [2, 3]. Метод разложения возмущающей функции использует

коэффициенты Лапласа [4]. За основную систему фазовых переменных приняты канонические комплексные элементы Пуанкаре [4, 5]. Использование последних позволяет в правых частях осредненной системы получить относительно небольшое количество слагаемых.

Осреднение выполнено до первого и второго порядка по малому параметру. Обе системы первого и второго приближения проинтегрированы, на основе чего сделаны выводы об устойчивости рассматриваемых планетных систем на временах порядка 10^5 – 10^7 лет.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19–72–10023.

Библиографические ссылки

1. *Холшевников К. В.* Асимптотические методы небесной механики. — Л. : Изд-во ЛГУ, 1985.
2. *Уинтнер А.* Аналитические основы небесной механики. — М. : Наука, 1967.
3. *Микрюков Д. В.* Разложение гамильтониана планетной задачи в ряд Пуассона в гелиоцентрической системе отсчета // Письма в Астрон. журн. — 2016. — Т. 42. — С. 611–622.
4. *Laskar J., Robutel P.* Stability of the planetary three-body problem. I. Expansion of the planetary Hamiltonian // *Celest. Mech. Dyn. Astr.* — 1995. — Vol. 62. — P. 193–217.
5. *Микрюков Д. В., Холшевников К. В.* Разложение основных функций кеплеровского движения с использованием комплексных переменных // Письма в Астрон. журн. — 2016. — Т. 42. — С. 302–310.